



## Extended Traffic

Link submit: [http://www.lightoj.com/volume\\_showproblem.php?problem=1074](http://www.lightoj.com/volume_showproblem.php?problem=1074)

Solution:

C++	<a href="http://ideone.com/z1pbDq">http://ideone.com/z1pbDq</a>
Java	<a href="http://ideone.com/nfmA1t">http://ideone.com/nfmA1t</a>
Python	<a href="http://ideone.com/PWEuoj">http://ideone.com/PWEuoj</a>

\*\*\* Lưu ý với Python: LightOJ chưa hỗ trợ ngôn ngữ này, tuy nhiên các bạn có thể submit mã nguồn tại [www.algote.com](http://www.algote.com).

Tóm tắt đề:

Cho bạn danh sách các điểm giao thông và trọng số tại mỗi điểm này. Tiếp theo cho bạn  $m$  tuyến đường khác nhau. Mỗi tuyến đường có trọng số bằng (trọng số điểm đích – trọng số điểm nguồn)<sup>3</sup> (lũy thừa 3).

Nhiệm vụ của bạn là tìm đường đi ngắn nhất từ điểm giao thông 1 đến  $q$  điểm được chỉ định.

Input:

Dòng đầu tiên chứa số  $T$  ( $T \leq 50$ ) – số lượng bộ test. Mỗi bộ test có định dạng như sau:

- Dòng đầu chứa số  $n$  ( $1 < n \leq 200$ ) – số lượng điểm giao thông.
- Dòng tiếp theo chứa  $n$  số nguyên dương  $\leq 20$ , với số thứ  $i$  đại diện cho tình trạng giao thông tại điểm giao thông thứ  $i$  ( $1 \leq i \leq n$ ). Số càng lớn chứng tỏ giao thông ở đó càng đông đúc.
- Dòng tiếp theo chứa số nguyên  $m$  – số lượng đường đi hai chiều.
- $m$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 2 số tương ứng với đường đi từ (điểm nguồn – điểm đích). Có tối đa một đường đi nối giữa trực tiếp giữa hai điểm.
- Dòng tiếp theo chứa số  $q$  là số lượng truy vấn
- $q$  dòng tiếp theo, mỗi dòng chứa 1 số là điểm giao thông mà bạn cần tìm đường đi ngắn nhất từ điểm giao thông thứ 1 đến điểm đó.

Output:

Với mỗi truy vấn, in ra độ dài đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 đến đỉnh đó. Nếu không có đường đi hoặc chi phí của đường đi tìm được nhỏ hơn 3 thì bạn in ra "?".

Ví dụ:

2	Case 1:
5	3
6 7 8 9 10	4
6	Case 2:
1 2	?
2 3	
3 4	
1 5	
5 4	
4 5	
2	
4	
5	
2	
10 10	
1	
1 2	
1	
2	

Giải thích ví dụ:

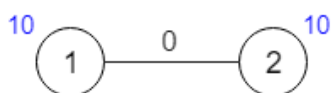
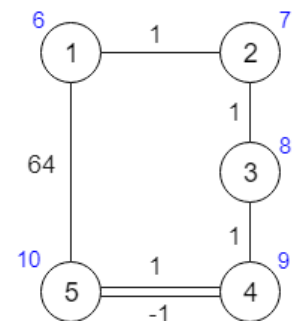
\*\*\* Lưu ý: Trọng số một cạnh được tính bằng (trọng số điểm **đích** – trọng số điểm **nguồn**)<sup>3</sup>. Do đó tùy thuộc vào thứ tự đề cho điểm nguồn và điểm đích mà trọng số của một cạnh có thể dương hoặc âm. Do đó tuy đề có đề cập chỉ có tối đa một đường đi nối trực tiếp giữa 2 điểm, đường đi đó có thể có tới 2 trọng số (một cách trực quan bạn có thể tưởng tượng mỗi trọng số đại diện cho một chiều của tuyến đường).

Ví dụ trên có 2 bộ test.

**Bộ 1:** Có 2 truy vấn yêu cầu tìm đường đi ngắn nhất từ:

+ Đỉnh 1 → 4: Qua 1 → 2 → 3 → 4 có trọng số là  $1 + 1 + 1 = 3$  không nhỏ hơn 3.

+ Đỉnh 1 → 5: Qua 1 → 2 → 3 → 4 → 5 có trọng số là  $1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 4$  không nhỏ hơn 3.



**Bộ 2:** Có 1 truy vấn yêu cầu tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 → 2: Đi trực tiếp từ 1 → 2 có trọng số là 0, nhỏ hơn 3 nên in ra “?”.

**Hướng dẫn giải:**

Sử dụng công thức tính trọng số của mỗi cạnh được cho để xây dựng đồ thị và sử dụng thuật toán Bellman-Ford để tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh 1 đến q đỉnh được chỉ định.

**Độ phức tạp:**  $O(T * V * E)$  với V là số đỉnh (số điểm giao thông), E là số đường đi, T là số bộ test.

Big-O Coding